

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-282693

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

(21)Application number : 08-092161

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.04.1996

(72)Inventor : FURUSAWA KOJI

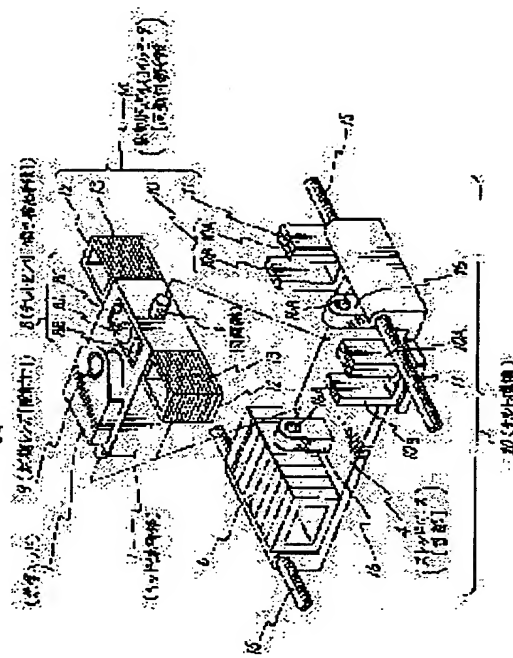
## (54) OPTICAL HEAD DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lighten a burden of a turning energizing means by reducing torque required for turning a structure comprising a head holding body, etc., and also to quicken a turning operation of the head holding body by making a turning center axis of the head holding body pass through the vicinity of a centroid of the head holding body.

**SOLUTION:** This optical head device 20 is equipped with the following parts and means. An optical head 7 is for irradiating an optical disk with a light beam, and the optical head 7 is held by the head holding body 1. A thread base (base part) 4 is for carrying the head holding body 1 freely turnably around the direction approximately along a tangential line of a track of the optical disk 7 as an axis and is moved back and forth along a radial direction of the optical disk. The head holding body 1 is energized to be turned by a driving voice-coil motor 14, and an irradiating angle of the light beam to a recording surface of the optical disk is

detected by a tilt sensor 8. Then, this optical head device 20 is so constituted as to make the center axis of the head holding body 1 pass through the vicinity of the centroid of the whole body of the head holding body including the optical head 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.07.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-282693

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/095

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 7/095

技術表示箇所

G

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-92161

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 古澤 宏治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

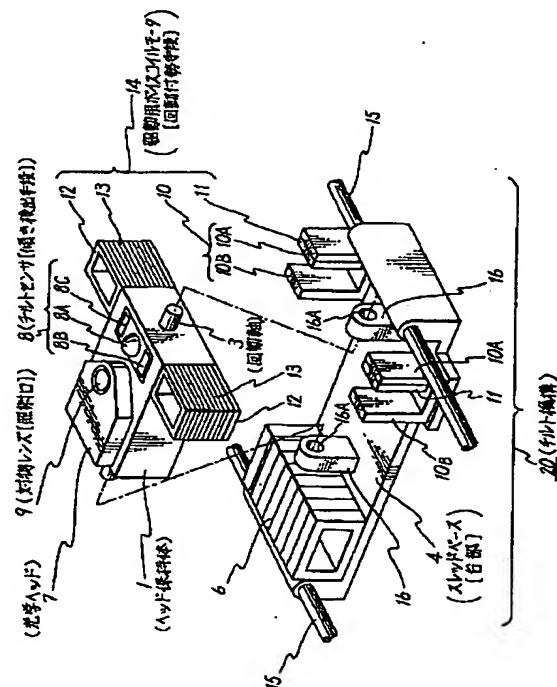
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 光学ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 ヘッド保持体等を含む構成の回動に要するトルクを軽減して回動付勢手段の負担を低減すると共にヘッド保持体の回動動作の迅速化を図ることを課題とする。

【解決手段】 光ディスクDに光ビームを照射する光学ヘッド7と、この光学ヘッド7を保持するヘッド保持体1と、このヘッド保持体1を光ディスクDのトラックの接線にほぼ沿った方向を軸として回動自在に担持する共に光ディスクの半径方向に沿って往復移動する台部4と、ヘッド保持体1の回動を付勢する回動付勢手段14と、光ディスクDの記録面に対する光ビームの照射角度を検出する傾き検出手段8とを備えた光学ヘッド装置20において、ヘッド保持体1の回動の中心軸が、光学ヘッド7を含んだ当該ヘッド保持体1全体の重心点近傍を通過するという構成からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに光ビームを照射する光学ヘッドと、この光学ヘッドを保持するヘッド保持体と、このヘッド保持体を前記光ディスクのトラックの接線にほぼ沿った方向を軸として回動自在に担持する共に前記光ディスクの半径方向に沿って往復移動する台部と、前記ヘッド保持体の回動を付勢する回動付勢手段と、前記光ディスクの記録面に対する前記光ビームの照射角度を検出する傾き検出手段とを備えた光学ヘッド装置において、

前記ヘッド保持体の回動の中心軸が、前記光学ヘッドを含んだ当該ヘッド保持体全体の重心点近傍を通過することを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項 2】 前記回動付勢手段を、前記ヘッド保持体の回動の中心軸を挟んで対称となる位置にそれぞれ装備したことを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド装置。

【請求項 3】 前記ヘッド保持体の回動の中心軸近傍に前記光ビームの照射口を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光学ヘッド装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学ヘッド装置に係り、特に、光ディスク装置に使用する光学ヘッド装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光学ヘッド装置は、例えば、特開平 4-344329 号公報に示されるような先行技術が提案されている。

【0003】この従来の光学ヘッド装置 50 の分解斜視図を図 3 に示す。この光学ヘッド装置 50 は、一般に、光ディスク装置に装備されるものである。

【0004】即ち、光学ヘッド装置 50 は、光ディスクに光ビームを照射する光学ヘッド 57 と、この光学ヘッド 57 を保持するヘッド保持体 52 と、このヘッド保持体 52 を光ディスク D のトラックの接線にほぼ沿った方向を軸として回動自在に担持する共に光ディスク D の半径方向に沿って往復移動する台部としてのスレッドベース 55 と、ヘッド保持体 52 の回動を付勢する回動付勢手段としてのチルト駆動用ボイスコイルモータ 69 と、光ディスク D の記録面に対する光ビームの照射角度を検出する傾き検出手段 58 とから構成される。

【0005】スレッドベース 55 は、二本のガイドレールに摺動自在に保持されており、この摺動動作を付勢するためのラジアル駆動用ボイスコイルモータを構成するコイル 56 が装備されている。

【0006】このスレッドベースの上面（光ディスク側）には、ヘッド保持体 52 が配設されており、このヘッド保持体 52 に設けられた回動軸 53、53 を介して光ディスク D の記録面上に形成されたトラックの接線方

向を軸として回動自在に軸支されている。

【0007】ヘッド保持体 52 に設けられた回動軸 53、53 は、双方ともヘッド保持体 52 の一方の端部に偏って配設されており、また、ヘッド保持体 52 の他方の端部には、回動軸 53、53 を中心とする回動動作を付勢するチルト駆動用ボイスコイルモータ 69 が装備されている。即ち、このチルト駆動用ボイスコイルモータ 69 は、ヘッド保持体 52 の端部に固定装備された図 3 における上下方向に貫通する貫通口を有するコイルボビン 67 と、このコイルボビン 67 の周囲に巻回されたコイル 68 と、スレッドベース 55 上のコイルボビン 67 に対応する位置に立設された U 字状のヨーク 65 とこのヨーク 65 の一方の突片 65a に併設された永久磁石 66 とから構成され、ヨーク 65 の他方の突片 65b をコイルボビン 67 の貫通口に遊挿すると共に永久磁石 66 及び突片 65a をコイル 68 の外周に対向させた状態で係合するようになっている。この構成により、このチルト駆動用ボイスコイルモータ 69 は、コイル 68 に通電することにより、コイルボビン 67 の貫通口の貫通方向に沿って当該コイルボビン 67 及びコイル 68 に上下方向の移動力を付勢するようになっている。

【0008】さらにヘッド保持体 52 には光学ヘッド 57 が装備されたおり、光学ヘッド 57 の上面側には光ディスク D の記録面を照射する光ビームの照射口となる対物レンズ 59 が装備されている。また、符号 58 は、光学ヘッド 57 からの光ビームが光ディスク D の記録面に垂直に照射されるように光ディスク D の記録面に対するヘッド保持体 52 の傾きを検出するための傾き検出手段である。

【0009】図 4 は、従来の光学ヘッド装置 50 の動作を示す説明図である。図 4 (A) は光学ヘッド装置 50 の動作前、図 4 (B) は光学ヘッド装置 50 の動作後の状態を示す。

【0010】図 4 (A) に示すとおり、左側が下方に傾いている光ディスク D 上のトラックを光学ヘッド 57 がトラッキングする場合には、傾き検出手段 58 によりヘッド保持体 52 の光ディスク D に対する傾きを検出し、図 4 (B) 図中の矢印方向へヘッド保持体 57 を回動制御して光ビームが光ディスク D の記録面に垂直に入射するようチルト駆動用ボイスコイルモータ 19 が動作する。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ここで一般に、ヘッド保持体を回動制御するのに必要なトルク T は、摩擦力などの抵抗の影響を無視して考えると、光学ヘッド等を含むヘッド保持体全体の重心点を通り回動軸に平行な軸まわりの慣性モーメント J と、光学ヘッド等を含むヘッド保持体の質量 m と、重心点と回動軸の距離 r と、回動の角加速度  $d^2\theta/dt^2$  によって一義的に

$$T = (J + mr^2) \cdot d^2\theta/dt^2 \quad \dots (1)$$

と表される。

【0012】しかしながら、上記従来例においては、ヘッド保持体の一方の端部を回転軸とすると共に他方の端部からチルト駆動用ボイスコイルモータによって回転動作を付勢する構成であるため、重心点と回転軸の距離 $r$ の値が大きくなり、これに準じてヘッド保持体の回転に要するトルク $T$ が大きくなり、大きなチルト駆動用ボイスコイルモータの出力を要していた。

【0013】即ち、これによりチルト駆動用ボイスコイルモータの大型化、重量化が不可避であり、当該チルト駆動用ボイスコイルモータの負担が大きくなると共に迅速な動作の妨げとなるという不都合を有していた。

【0014】これに加えて上記構成の場合には、ヘッド保持体を含む全体の構成の共振周波数が低くなり、ヘッド保持体の回転動作を低い周波数で行わねばならず、ヘッド保持体の回転動作の迅速化の大きな妨げとなっていた。

【0015】これら二つの問題点の理由は、ヘッド保持体を軸支する回転軸に対して光学ヘッドやチルト駆動用ボイスコイルモータが同じ側に在るため、チルト駆動用ボイスコイルモータの負荷となる、光学ヘッドやチルト駆動用ボイスコイルモータのコイルを含めた可動部分の、回転軸に対する慣性モーメントが大きいことにある。

【0016】

【発明の目的】本発明は、上述した不都合を改善し、ヘッド保持体等を含む構成の回転に要するトルクを軽減して回転付勢手段の負担を低減すると共にヘッド保持体の回転動作の迅速化を図ることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明では、光ディスクに光ビームを照射する光学ヘッドと、この光学ヘッドを保持するヘッド保持体と、このヘッド保持体を光ディスクのトラックの接線にほぼ沿った方向を軸として回転自在に担持する共に光ディスクの半径方向に沿って往復移動する台部と、ヘッド保持体の回転を付勢する回転付勢手段と、光ディスクの記録面に対する光ビームの照射角度を検出する傾き検出手段とを備えている。

【0018】そして、ヘッド保持体の回転の中心軸が、光学ヘッドを含んだ当該ヘッド保持体全体の重心点近傍を通過するという構成を採っている。

【0019】上記構成の場合、回転の中心軸が光学ヘッドを含んだ当該ヘッド保持体全体の重心点近傍に配設され、重心点と回転軸の距離 $r$ が小さくなり、ヘッド保持体の回転動作に要するトルク $T$ が小さくなる。

【0020】即ち、傾き検出手段により光学ヘッドからの光ビームが光ディスクの記録面に垂直に照射されていない状態が検出されると、これを修正するように回転付勢手段によりヘッド保持体の回転動作が上述した小さい

トルクにより付勢される。

【0021】傾きが修正された後には、光学ヘッドにより任意のトラックに光ビームが照射され、光ディスクから記憶情報の読み出しが行われる。

【0022】請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明と同様の構成を有すると共に、回転付勢手段を、ヘッド保持体の回転の中心軸を挟んで対称となる位置にそれぞれ装備するという構成を採っている。

【0023】請求項1記載の発明と同様の動作が行われ、ヘッド保持体の回転動作が、二つの回転付勢手段により回転の中心軸を挟んで両方向から付勢される。

【0024】請求項3記載の発明の構成では、請求項1又は2記載の発明と同様の構成を有すると共に、ヘッド保持体の回転の中心軸近傍に光ビームの照射口を設けるという構成を採っている。

【0025】請求項1又は2記載の発明と同様の動作が行われ、光ディスクの記録面に対する光ビームの照射がヘッド保持体の回転軸の近傍に設けられた照射光から行われる。

【0026】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施形態を図1乃至図2に基づいて説明する。本実施形態は、光ディスク装置に装備される光学ヘッド装置20を示している。

【0027】図1は、光学ヘッド装置20を示す分解斜視図である。これによると、チルト機20は、光ディスクDに光ビームを照射する光学ヘッド7と、この光学ヘッド7を保持するヘッド保持体1と、このヘッド保持体1を光ディスクDのトラックの接線にほぼ沿った方向を軸として回転自在に担持する共に光ディスクDの半径方向に沿って往復移動する台部としてのスレッドベース4と、ヘッド保持体1の回転を付勢する回転付勢手段と、光ディスクDの記録面に対する光ビームの照射角度を検出する傾き検出手段とを備えている。

【0028】各部を詳説すると、まずスレッドベース4は、図1では図示を省略した光ディスクDの記録面上に形成されたトラックの半径方向に沿って配設された二本のガイドレール15、15に摺動自在に係合する板状部材である。その平板面の光ディスクDとの対向面側（上側）には、コイル6が装備され、当該コイル6と図示しないサイドヨーク、永久磁石、センターヨーク等により構成されるラジアル駆動用ボイスコイルモータによって、ガイドレール15、15に沿った往復動作が付勢される。

【0029】さらに、このスレッドベース4の平板面上には、ヘッド保持体1に装備された回転軸3、3を回転自在に保持する保持部材16、16が植設されている。これらの保持部材16、16には、回転軸3、3が挿入される係合穴16A、16Aが形成されており、各保持部材16、16は、その係合穴16A、16Aが同一の中心軸上に位置すると共にその中心軸が光ディスクDの

トラックの接線方向とほぼ平行となるように配設されている。

【0030】次に、ヘッド保持体1について説明する。このヘッド保持体1には光学ヘッド7が装備されると共に回転軸3、3を介してスレッドベース4上に軸支されている。

【0031】この回転軸3、3は、共に同一の中心軸上に位置すると共に、この中心軸が光学ヘッド7を含むヘッド保持体1及びこのヘッド保持体1に付属する各構成を含んだ全体についての重心点を通過するように、ヘッド保持体1に装備されている。

【0032】光学ヘッド7は、ヘッド保持体1の光ディスクDとの対向側（以下、上側とする）に配設されており、光学ヘッド7から光ディスクDの記録面に光ビームを照射すると共にその反射光を検出し光ディスクから記録情報の読み出しを行う。また、この光学ヘッド7には、光ビームの照射口となる対物レンズ9と図示を省略したトラッキングアクチュエータとが装備されている。

【0033】この対物レンズ9は、ヘッド保持体1上において各回転軸3、3の中心軸に近接するように当該中心軸のほぼ真上となる位置に配設されている。そして、トラッキングアクチュエータは、対物レンズ9により光ディスクDの記録面に収束される光ビームが光ディスクDの所望トラックをトラッキングするように図示しない光学系を駆動する。

【0034】ヘッド保持体1の回転軸3、3を挟んで対称となる位置（図2におけるヘッド保持体の左右両端部側）には、光ディスクDの記録面にほぼ垂直となる方向に貫通した貫通口を有するコイルボビン12、12がそれぞれ装備されており、各コイルボビン12、12の外周面にはそれらの貫通口の貫通方向を中心として巻回されたコイル13、13が配設されている。

【0035】一方、前述したスレッドベース4上における各コイルボビン12、12に対応する各位置には、当該スレッドベース4の平面上から立ち上げられた二本の突起10A、10Bを有するU字状のヨーク10、10が配設され、各ヨーク10の一方の突起10Aには永久磁石11がそれぞれ併設されている。そして、他方の各突起10Bが、それぞれ対応する各コイルボビン12の各貫通口に遊挿されると共に一方の各突起10A及び永久磁石11が、当該各コイル13の外周面に対向する状態で、ヘッド保持体1がスレッドベース4に保持されている。

【0036】上記のコイルボビン12、コイル13、ヨーク10及び永久磁石11から回転付勢手段としてのチルト駆動用ボイスコイルモータ14が構成されている。これらチルト駆動用ボイスコイルモータ14、14の各コイル13、13に通電することにより、ヘッド保持体1はその回転軸3、3を中心とした回転動作が付勢される。

【0037】また、ヘッド保持体1の上側には、傾き検出手段としてのチルトセンサー8が設けられている。このチルトセンサー8は、光ディスクDの記録面に光ビームを照射する発光ダイオード8Aと光ディスクDの記録面から反射した光ビームを検出する受光ダイオード8B、8Cとにより構成されている。このチルトセンサー8は、光学ヘッド2からの光ビームが光ディスクDの記録面に対して垂直となるとときに、発光ダイオード8Aから発せられた照射光の反射光に基づく受光ダイオード8B、8Cの検出出力が等しくなるように各構成が配設されている。

【0038】これら受光センサー8B、8Cの検出信号は、図示しない光ディスク装置の駆動制御手段に出力される。この駆動制御手段により、受光センサーの検出信号に基づいて前述したチルト駆動用ボイスコイルモータ14、14の各コイル13の通電を行い、常に光学ヘッド2の光ビームが光ディスクDの記録面に対して垂直となるように動作制御が行われる。

【0039】図2は、本発明による光学ヘッド装置20の動作を示す側面図である。図2（A）は光学ヘッド装置20の作動前の状態を示し、図2（B）は光学ヘッド装置20の作動状態を示している。図2（A）に示すように、図における左側端部が下向きに傾いている光ディスク30上のトラックを光学ヘッド7によりトラッキングする場合には、チルトセンサー8が光ディスクDと光ビームの傾きを検出し、図2（B）図中の矢印方向へヘッド保持体1を回転制御して光学ヘッド7からの光ビームが光ディスクDの記録面に垂直に入射するように各チルト駆動ボイスコイルモータ14が動作する。

【0040】上述した光学ヘッド装置20では、ヘッド保持体1及びこのヘッド保持体1に装備された各構成の全体についての重心点を各回転軸3、3の中心軸が通過するように当該各回転軸3、3がヘッド保持体1に設けられているため、この中心軸に関するヘッド保持体1及びこのヘッド保持体1に装備された各構成の全体の慣性モーメントが最少になる。

【0041】これにより、回転付勢手段を構成するチルト駆動用ボイスコイルモータ14をより出力の小さいものとするのが可能となり、コイルボビン12及びコイル13を小型化することが可能となる。チルト駆動用ボイスコイルモータを一機のみ装備する場合と従来例と比較しても、より回転付勢手段の小型化及び軽量化を図ることが可能となる（なお、図1では各チルト駆動用ボイスコイルモータ14は大きめに示されているが、より小型化が可能である）。また、チルト駆動用ボイスコイルモータの出力を低減し得る構成のため、ヘッド保持体1の回転動作における省電力化を図ることが可能となる。

【0042】また、ヘッド保持体1及びこのヘッド保持体1に装備された各構成の全体についての重心点を各回転軸3、3の中心軸が通過するように当該各回転軸3、

3がヘッド保持体1に設けられているため、ヘッド保持体1を含む全体の構成の共振周波数を高くすることができ、これにより、ヘッド保持体1の回動動作を高い周波数で行うことが可能となり、これに伴い、ヘッド保持体1の回動動作の迅速化を図ることが可能となった。

【0043】また、チルト駆動用ボイスコイルモータ14を回動軸3、3を挟んで対称となる位置に装備しているため、バランス良くヘッド保持体1に回動動作を付勢することができ、動作時の安定性及び信頼性の向上を図ることができる。

【0044】さらに、光学ヘッド7の光ビームの照射口となる対物レンズ9を回動軸3、3の中心軸のほぼ真上に配設することにより、この対物レンズ9がより回動軸3、3の中心軸に近接するため、ヘッド保持体1の回動動作が行われる際に、光ディスクの記録面から照射口までの距離変化が小さくなり、このため、光学ヘッド7の光ビームのフォーカシング動作を行う負担が低減され迅速化を図ることが可能となる。即ち、これにより本発明を光ディスク装置に装備することによりその読み出し動作の迅速化を図ることが可能となる。

【0045】ここで、チルト駆動用ボイスコイルモータ14は、二つ装備することに限定するものではなく、どちらか一方のみを有する構成としても良い。

【0046】

【発明の効果】請求項1記載の発明では、光学ヘッドを含むヘッド保持体及びこのヘッド保持体に装備された各構成の全体についての重心点を、回動動作の中心軸が通過するように構成されているため、この中心軸に関するヘッド保持体及びこのヘッド保持体に装備された各構成の全体の慣性モーメントが最少になる。

【0047】これにより、回動付勢手段をより出力の小さいものとすることが可能となり、これに伴いこの回動付勢手段を小型化することが可能となる。また、回動付勢手段をより出力の小さいものとするにより、ヘッド保持体の回動動作における省電力化を図ることが可能となる。

【0048】また、従来と比較して、回動付勢手段を回動の中心軸に近接させることが可能となり、これにより当該回動付勢手段における回動変位量を小さくすることができ、より回動動作を迅速化することが可能となる。即ち、光ディスクの読み出し動作における光学ヘッドの追従性の向上を図ることが可能である。

【0049】また、ヘッド保持体及びこのヘッド保持体に装備された各構成の全体についての重心点を回動動作の中心軸が通過する構成のため、ヘッド保持体を含む全体の構成の共振周波数を高くすることができ、これにより、ヘッド保持体の回動動作を高い周波数で行うことが可能となり、これに伴い、ヘッド保持体の回動動作のさらなる迅速化を図ることが可能となる。

【0050】請求項2記載の発明では、回動付勢手段を回動の中心軸を挟んで対称となる位置に装備しているため、双方の回動付勢手段によりバランス良くヘッド保持体に回動動作を付勢することができ、動作時の安定性及び信頼性の向上を図ることが可能である。

【0051】請求項3記載の発明では、光学ヘッドの光ビームの照射口を回動軸上に配設することにより、この照射口がより回動軸に近接するため、ヘッド保持体の回動調節が行われる際に、光ディスクの記録面から照射口までの距離変化が小さくなり、このため、光学ヘッドのトラッキング動作を行う負担が低減され迅速化を図ることが可能となる。即ち、これにより本発明を光ディスク装置に装備することにより迅速化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】本発明による光学ヘッド装置の動作を示す説明図であり、図2(A)は光学ヘッド装置の動作前を示し、図2(B)は光学ヘッド装置の動作後を示す。

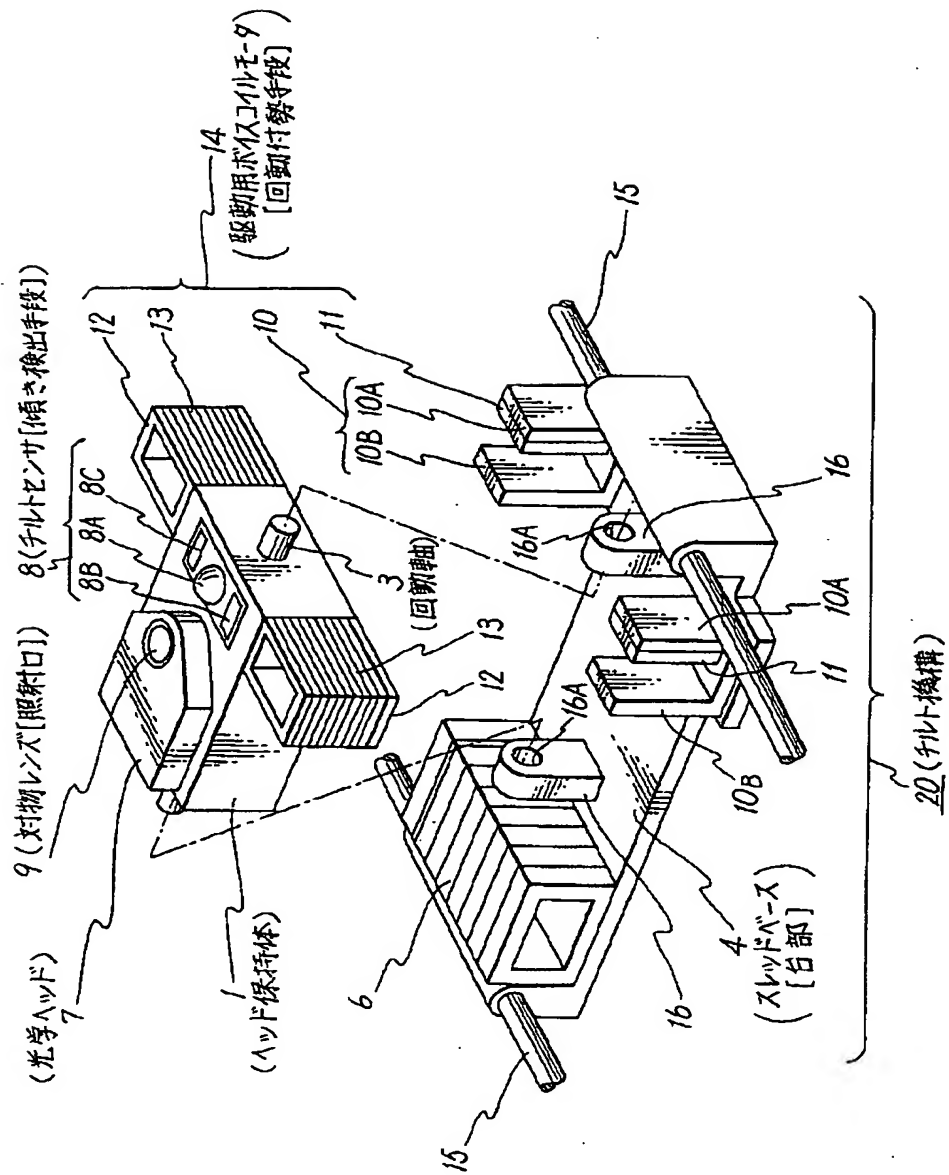
【図3】従来例を示す分解斜視図である。

【図4】従来技術による光学ヘッド装置の動作を示す説明図であり、図4(A)は光学ヘッド装置の動作前を示し、図4(B)は光学ヘッド装置の動作後を示す。

【符号の説明】

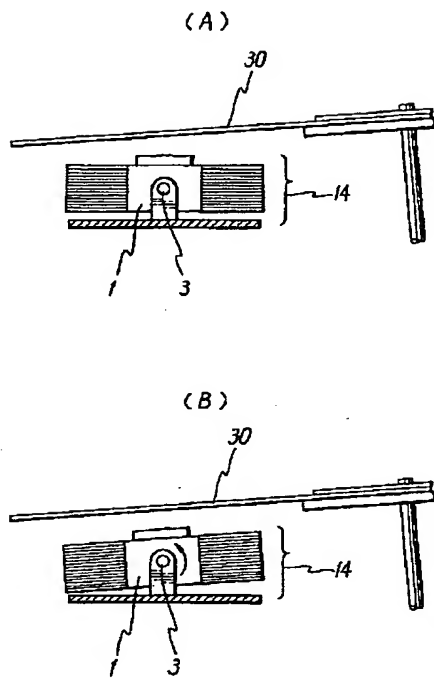
- 1 ヘッド保持体
- 3 回動軸
- 4 スレッドベース(台部)
- 7 光学ヘッド
- 8 チルトセンサー(傾き検出手段)
- 9 対物レンズ(照射口)
- 14 チルト駆動用ボイスコイルモータ(回動付勢手段)
- 20 光学ヘッド装置
- D 光ディスク

【図1】

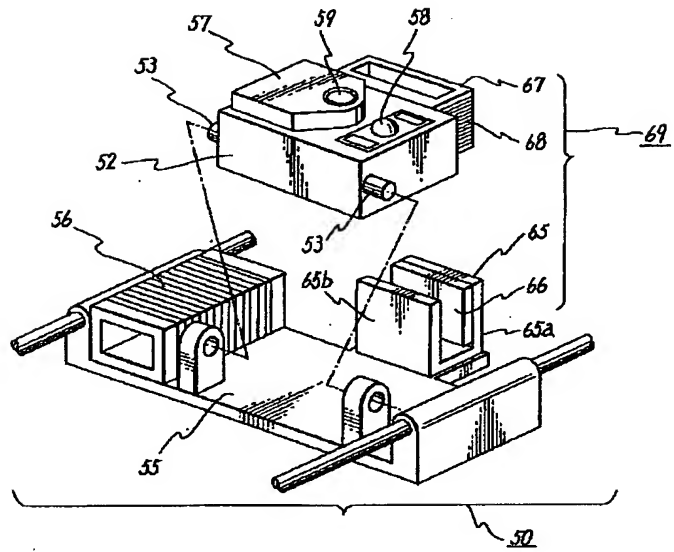




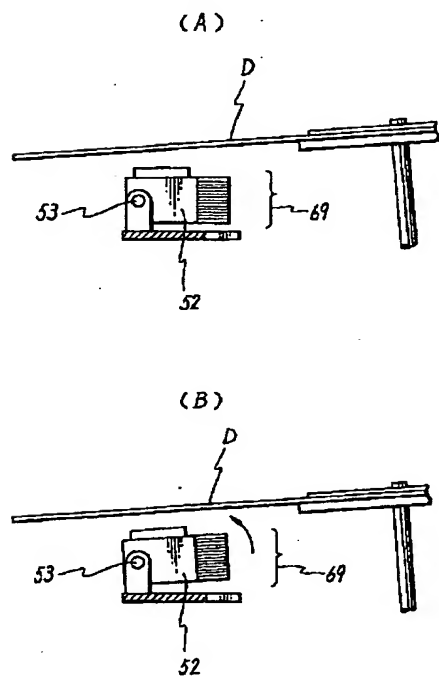
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**